



INFO → ÉNERGIE



L'énergie solaire thermique : ***Chauffe Eau Solaire Individuel et Système Solaire Combiné***



Airbus, jeudi 19 juin 2008



www.solagro.org



L'Espace **Info→Énergie** de SOLAGRO

Espace Info→Énergie, une mission de service public
Nicolas DUVALLET et Sandrine LAMBERT

- 4 jours de permanences hebdomadaires
- « 18 / 20 »
- Visites de réalisations exemplaires
- Interventions à la carte
- Foires & salons



**Grand
le TOULOUSE**
agglomération





ÉNERGIE



Sommaire

Introduction

- Dépenses énergétiques
- Economiser avant de dépenser ! Pourquoi & comment ?
- Les vertus des énergies renouvelables

CESI & SSC

- Principe
- Eléments
- Dimensionnement - coûts moyens
- Technique : les spécificités
- Exemples dans le 31

Marché : Europe, France, MP

Aides financières

Ressources documentaires



INFO → ÉNERGIE

Dépenses énergétiques



Moyenne : 1 500 € / an par foyer, soit 7% du budget

→ 65 % chauffage

180 à 210 kWh/m².an

< 1974 plus de 300 kWh/m².an

Neuf RT 2005 80 kWh/m².an

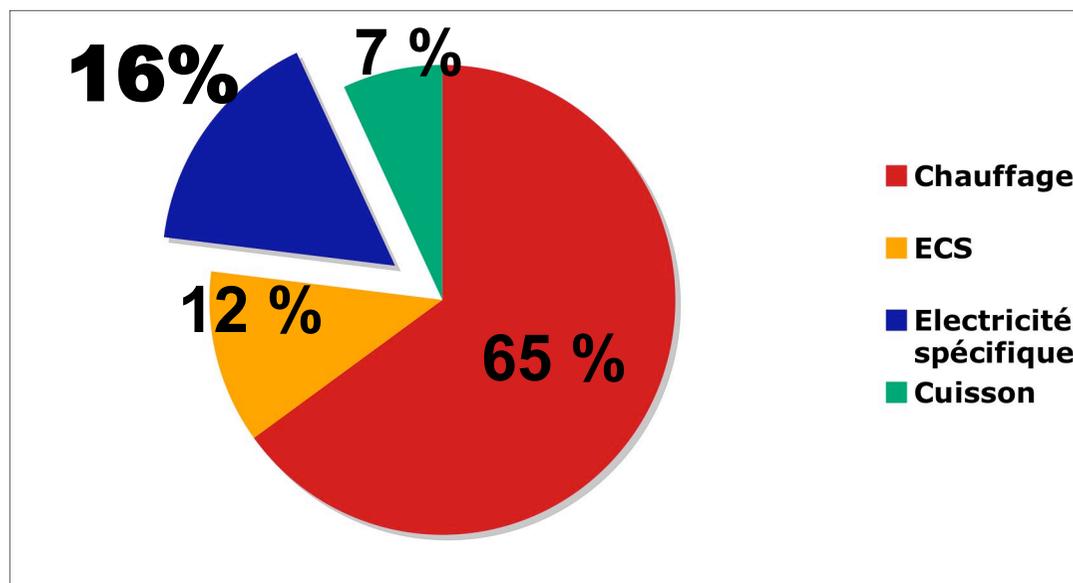
→ 16% électricité spécifique, *un poste qui a doublé en 30 ans*

1000 kWh/personne.an

→ 12% ECS

800 kWh/personne.an

→ 7 % cuisson





ÉNERGIE

Economiser avant de dépenser Pourquoi ?



Habitat + Transport = La moitié...

- de l'énergie consommée
- du CO₂ émis
- 25 à 30 % du budget / ménage

Habitat : 2 tonnes / habitant
Transport : 2,5 tonnes / habitant

Afin de ...

Réduire sa facture d'un facteur 2 à 4
Préserver les ressources énergétiques et le climat



INFO → ÉNERGIE

Economiser avant de dépenser Comment ?



Limiter à la source les kWh dépensés

Conception bioclimatique, isolation renforcée, appareils performants (ventilation, chauffage, éclairage...) et systèmes de régulation

Valoriser la chaleur et la lumière « naturelle »

Comportements

1°C en plus = 7% d'énergie consommée en plus

Veille = 300 à 500 kWh / an

Recours aux Energies Renouvelables



Énergie		Sèche-linge
Fabricant		Logo
Modèle		ABC 123
Economie	A B C D E F G	A
Peu économe		
Consommation d'énergie kWh/cycle		1.65
<small>(Sur la base des données obtenues pour un usage normal avec toutes les conditions d'usage normales) La consommation réelle dépend des conditions d'utilisation de l'appareil.</small>		
Capacité (blanc) kg		8.0
Évaporation		←
Consommation		
Bruit (dB(A) vs 1 m)		
<small>Les lettres d'efficacité énergétique figurent sur les étiquettes.</small>		



INFO → ÉNERGIE

Energies renouvelables

Les vertus

Contribution à la production nationale d'énergie qui économise d'autant les énergies fossiles et l'énergie nucléaire

= Sobriété énergétique

Meilleures performances énergétiques pour un même service rendu
Consommation à proximité immédiate des lieux de production évite
« les pertes en ligne » par effet Joule (7%)

= Efficacité énergétique

Valorisation d'une énergie ; renouvelable, accessible en tout point du globe terrestre, en particulier dans les zones non desservies par une gestion centralisée

= Energies renouvelables

Solaire thermique





INFO → ÉNERGIE

Principe

Solaire thermique / CHALEUR

Les rayons infrarouges du soleil transfèrent leur chaleur à un fluide caloporteur

Chauffe Eau Solaire individuel : eau chaude sanitaire (ECS)

Système Solaire Combiné : ECS et chauffage

Ne confondons pas avec le ...

Solaire photovoltaïque / ELECTRICITE

Les rayons lumineux sont convertis directement en courant électrique continu

Centrale PV raccordé au réseau public de distribution

Centrale PV isolé (batteries)



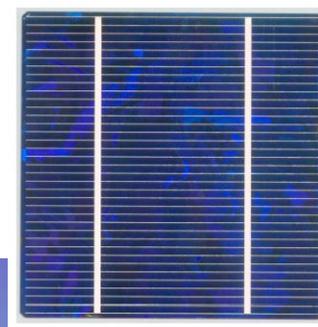
ÉNERGIE



2 filières pour 2 usages...



Thermique



Photovoltaïque



Paramètres qui influencent la production

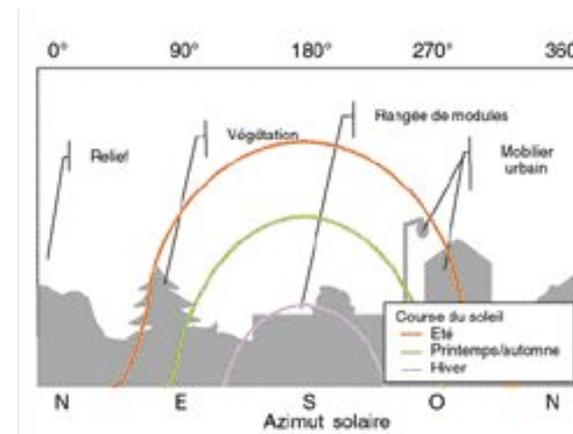
Gisement solaire

MP 2 000 heures / an

Orientation / Inclinaison

Plein sud de préférence, Sud-Est ou Sud-Ouest
45° usage optimal sur l'année

MP Inclinaison des toits = 20° (33%)



« Masques »

Ombres projetées par les obstacles (végétation, reliefs montagneux, construction...) entre la course du soleil et l'inclinaison des capteurs solaires

Autres

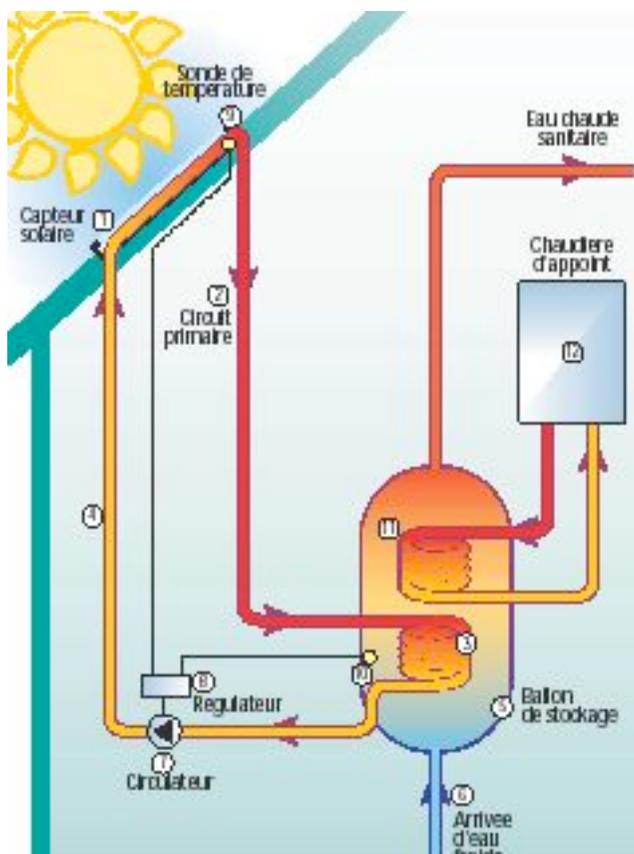
Qualité du matériel et de l'installation



INFO → ÉNERGIE



Chauffe eau solaire : éléments



Capteurs thermiques

Circuit primaire

véhicule l'eau chaude du capteur au ballon de stockage

Ballon de stockage

échangeur thermique cède les calories solaires à l'eau sanitaire

SI BESOIN, l'énergie d'appoint alimente un second échangeur

Circuit secondaire distribue l'ECS

Energie d'appoint

Bois, gaz, fioul, électricité...

Intégrée ou indépendante du chauffe-eau ou de la chaudière

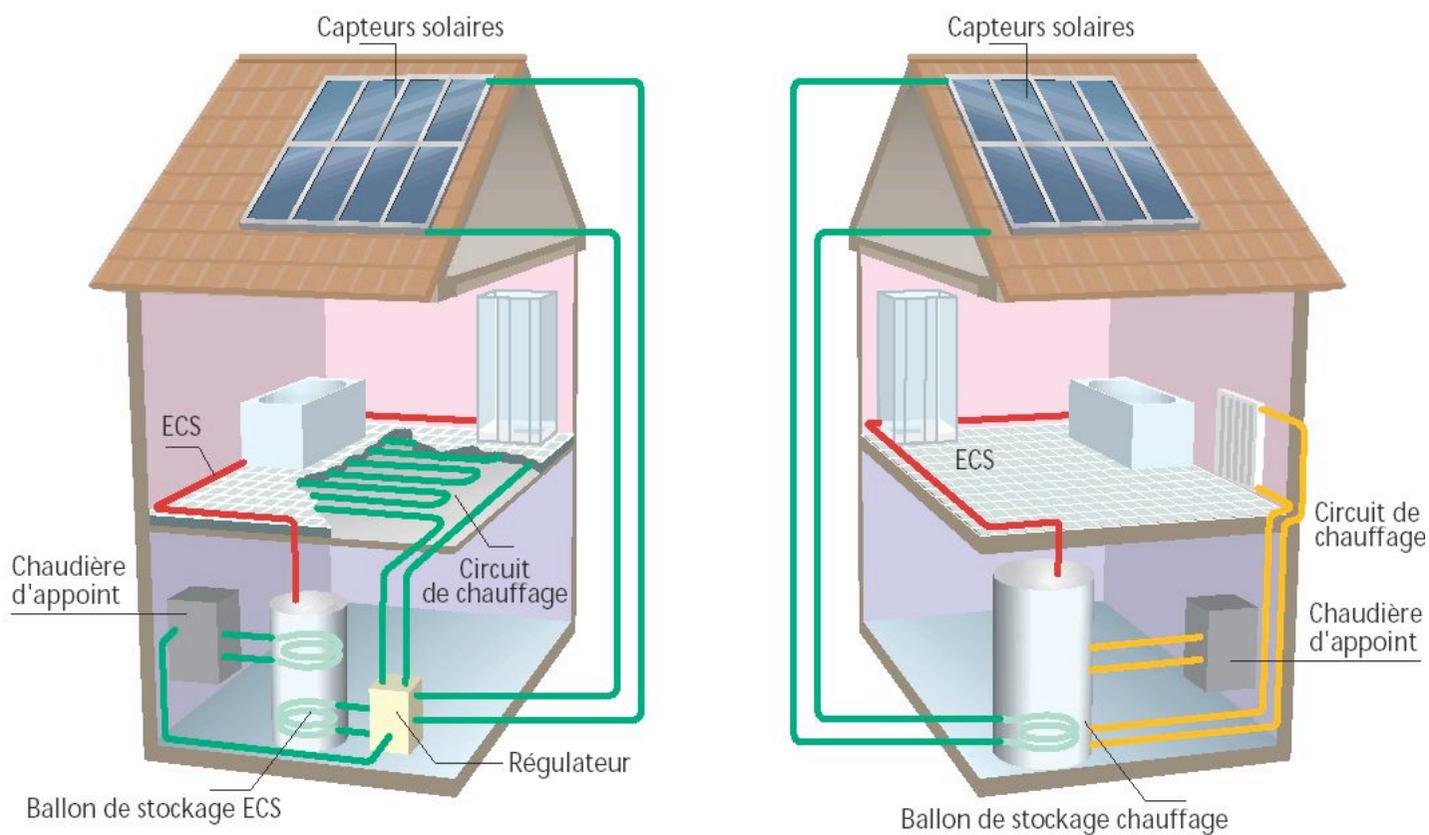


INFO → ÉNERGIE



Systeme solaire combiné : éléments

Identiques au CESI + plancher chauffant ou radiateurs basse température (volume du ballon de stockage)



Dimensionnement - coûts moyens

33 litres d'eau chaude / jour.personne (50 à 75 litres)

	Surface	Inclinaison	Besoins couverts	Investissement HT
CESI	1 m ² / personne	20° à 90°	60 à 90%	1 100 € à 1 300 € / m ² de capteur posé
SSC	1 m ² / 10 m ² de surface à chauffé	45° à 90°	20 à 60%	1 300 € à 1 500 € / m ² de capteur posé

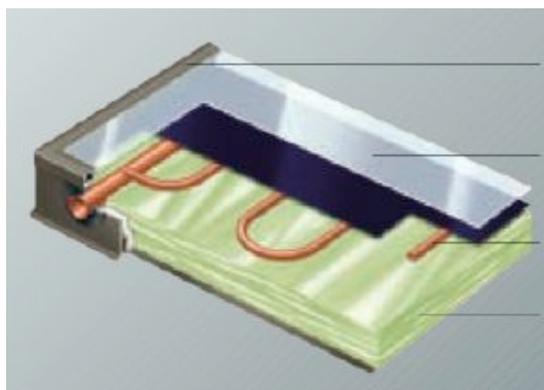
- CESI : 4 m² de capteurs (4 personnes) : entre 5 000 € et 6 000 € TTC
- SSC : 10 m² de capteur (maison de 100 m² bien isolée) avec plancher chauffant : entre 15 000 € et 20 000 € TTC



ÉNERGIE

Technique : les spécificités

Les types de capteurs



Capteur « plan »

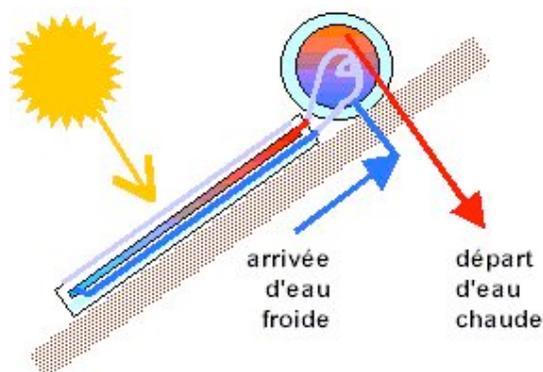


Capteur « sous vide »
Haute température
Pour des températures « extrêmes »



Technique : les spécificités

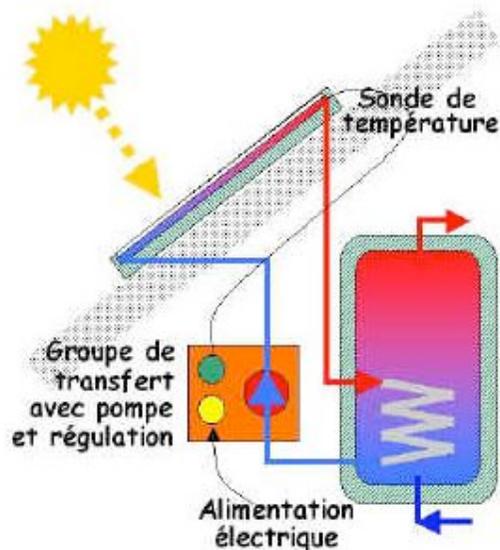
Circulation forcée ou thermosiphon



Circulation entre les capteurs solaires et le ballon de stockage d'ECS

Circulation naturelle « thermosiphon »

Le ballon est situé au-dessus des capteurs
La chaleur est véhiculée par convection
Peu adapté à MP (Corse, Grèce)



Circulation forcée

Une pompe alimentée par un moteur électrique fait tourner en circuit fermé le circuit primaire



ÉNERGIE

Technique : les spécificités

Liquide caloporteur et risque de surchauffe estivale



- Couvrir les capteurs
- Boucle de décharge dans la terre ou dans une piscine
- **Auto-vidangeable (recommandé)**
Lorsque la température de consigne est atteinte ou lorsque l'ensoleillement est insuffisant, la circulation du fluide caloporteur est arrêtée et celui-ci descend par gravité dans le ballon d'accumulation



INFO → ÉNERGIE



Exemples dans le 31 : CESI

6 m² / 6 personnes - 300 litres

20° d'inclinaison => 70 à 75 %
couverture

2003 : 4 600 € (- 2 300 € d'aides)

Energie d'appoint : électricité

80 € / an d'électricité



6 m² / 6 personnes - 400 litres

60° d'inclinaison => 90 à 95 %
couverture

2003 : 5 700 € (- 2 900 € d'aides)

Energie d'appoint : Gaz à condensation

(500kWh) 25 € / an de gaz



Exemples dans le 31 : installation collective

Gîte « le Solayan » à Couledoux : chauffage, piscine, sauna et jacuzzi

18 m² de capteurs sous vide

50° d'inclinaison => 20 à 40 % couverture

Installation réalisée en 2007 (45 000 €)

Energie d'appoint : chaudière automatique à plaquettes forestières

2 500 € / an de bois énergie pour 90 000 kWh de besoins

complémentaires de chaleur

Etude comparative :

Fioul = 11 000 litres - 113 000 kWh et 7 000 €





ÉNERGIE



Exemples dans le 31 : SSC

15 m² de capteurs solaire / 150 m² inclinés à 60°

2 “PSD” Planchers Solaires Directs (pas de ballon tampon) et dalle chauffante piscine (décharge estivale)

Centrale de gestion et stockage ECS (2 ballons : 250 litres Solaire et 100 litres en thermosiphon + appoint électrique)

1996 : auto-installation

Energie d'appoint :

- ECS : électricité

- Chauffage : Insert

avec récupération d'air, 3 stères/an

159 € / an pour chauffage et ECS



Bilan énergétique GEFOSAT

Couverture solaire : chauffage = 64%, ECS = 67%

NB : 47% des besoins couverts par les caractéristiques bioclimatiques



ÉNERGIE



Exemples dans le 31 : SSC

14 m² de capteurs solaire / 175 m²

50° d'inclinaison

2004 : 25 000 € (SSC + Poêle bouilleur + mur chauffant)

Ballon tampon : 1 000 litres chauffage et 300 litres ECS

Mur en terre crue et cuite

Energie d'appoint :

- ECS : électricité

- Chauffage : ± 700 kg de granulés

200 € /an chauffage et ECS





ÉNERGIE

Marché



Europe : Parc cumulé : 2 160 MWth (↗ +44 % // 2005) - 20 millions de m2
Allemagne, Grèce, Autriche, France

France : Parc cumulé : 810 MWth (↗ +83 % // 2005) - 1,16 millions de m2
(7 fois + en Allemagne), 4° pays européen

MP : 2e région de France

plus de 10 000 CESI, 700 SSC et 200 chauffe eau collectifs > 40 000 m2



INFO → ÉNERGIE

Aides financières



TVA

Propriétaire et locataire, résidence principale et secondaire

5,5 % → Logement de plus de 2 ans - fourniture + pose (31/12/2010)

19,6 % → Construction

Crédit d'impôt / modalités

- 50% sur la fourniture TTC des équipements dans la limite d'un plafond de dépenses jusqu'au 31/12/2009 : 8 000 € célibataire ; 16 000 € couple marié ou pacsé ou concubinage et 400 € par personne ou enfant à charge
- Résidence principale
- Critères de qualité : CSTbat ou Solar keymark
- Travaux réalisés par un professionnel / *Labels recommandés*





INFO → ÉNERGIE

Aides financières



Primes de la région MP

600 € pour un CESI et 1 500 € pour un SSC

ANAH : Agence Nationale d'Amélioration de l'Habitat

- *Subventions et primes en faveur du développement durable (propriétaires occupants)*
- *Subventions pour remise en état de locaux dégradés (propriétaires occupants et bailleurs)*
- *Subventions pour travaux dans logement vacant (propriétaires bailleurs)*

NB : Logement de +15 ans et en fonction des ressources

Prêts Pass-travaux®

Eco-prêts : www.ademe.fr/ECoprêts ou





INFO → ÉNERGIE

Ressources documentaires

Guides pratiques



Guides à votre disposition sur le site de l'ADEME (France & MP)





INFO → ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives // visites organisées par l'EIE de SOLAGRO



Sur simple demande par mail ...



Espace Info Energie – SOLAGRO

75, voie du Toec 31076 Toulouse Cedex 03
Tél. : 05.67.69.69.67 / Courriel : info.energie@solagro.asso.fr
• Par téléphone : lundi, mercredi et jeudi de 9h00 à 12h30 et de 13h30 à 18h00
• Sur place : merci de prendre un rendez-vous

Un lieu de ressources sur la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables

Le samedi 21 avril 2007 de 10h00 à 12h00
Visite d'une maison individuelle à St Jory (31)



Espace Info Energie – SOLAGRO

75, voie du T.O.E.C - 31076 Toulouse Cedex 03
Tél. : 05.67.69.69.67
Courriel : info.energie@solagro.asso.fr
Par téléphone : lundi, mercredi et jeudi de 9h00 à 12h30 et de 13h30 à 18h00
Sur place : merci de prendre un rendez-vous

Un lieu



Espace Info Energie – SOLAGRO

75, voie du Toec 31076 Toulouse Cedex 03
Tél. : 05.67.69.69.67 / Courriel : info.energie@solagro.asso.fr
Par téléphone : lundi de 13h30 à 18h00, mercredi et jeudi de 9h00 à 12h30 et de 13h30 à 18h00
Sur place : merci de prendre un rendez-vous

Un lieu de ressources sur la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables

Le samedi 7 juin 2008
Visite de la maison de
à Drémil-La



Bâtiment à énergie positive,
Énergies renouvelables : solaire
& chauffage d'ap
Utilisation de l'

Le samedi 17 r
Visite d'une mais



Isolation par l'extérieur
Ventilation naturelle par balayage
Un Système Solaire Combiné : chauf



Espace Info Energie – SOLAGRO

75, voie du Toec 31076 Toulouse Cedex 03
Tél. : 05.67.69.69.67 / Courriel : info.energie@solagro.asso.fr
• Par téléphone : lundi, mercredi et jeudi de 9h à 12h30 et de 13h30 à 18h
• Sur place : merci de prendre un rendez-vous

Un lieu de ressources sur la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables

Le samedi 27 janvier 2007 de 10h à 12 h
Visite d'une maison individuelle à Tournefeuille (31)



Maîtrise de l'énergie
• Isolation renforcée
Efficacité énergétique
• Chaudière à condensation
Énergies renouvelables
• Chauffe Eau Solaire Individuel
• Centrale photovoltaïque raccordé au réseau public de distribution
Collecte et valorisation des eaux pluviales



Espace Info Energie – SOLAGRO

75, voie du Toec 31076 Toulouse Cedex 03
Tél. : 05.67.69.69.67 / Courriel : info.energie@solagro.asso.fr
• Par téléphone : lundi et jeudi de 9h à 12h30 et de 13h30 à 18h
• Sur place : merci de prendre un rendez-vous

Un lieu de ressources sur la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables

Le samedi 13 mai 2006 de 10h00 à 12h00
Visite d'une maison individuelle à Lagardelle sur Lèze (31)



Maison bioclimatique autoconstruite avec des éco-matériaux
Chauffage central au bois (poêle de masse)
Chauffe eau solaire individuel

Cette maison a été auto-construite par les propriétaires en conformité avec leurs valeurs : l'écologie et l'autonomie. Ces derniers sont membres de l'Association Régionale des Ecoconstructeurs du Sud-Ouest qui promeut un habitat respectueux de l'environnement utilisant des matériaux locaux, naturels et sains (www.areso.asso.fr).



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**



Initiative d'Ouverture de Débats et d'Echanges d'expériences
www.iode-du-lac.org

LAMBERET, RICHER, PEYRUCAIN, JONAS

  **Espace Info Energie - SOLAGRO**
 75, route de Tonnac 31370 Toulouse Cedex 03
 Tél : 03.67.69.89.87 / Courriel : info.energie@solagro.asso.fr
 Par téléphone : mardi de 14:30 à 18:00, mercredi et jeudi de 9:00 à 13:00 et de 13:30 à 18:00
 Sur place : mardi et vendredi de 9h00-18h00
 Un lieu de rencontre sur la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables

"Les applications du solaire thermique"
Conférence à AIRBUS, le jeudi 19 juin 2008

Fiche descriptive de la maison de François RICHER élaborée en partenariat avec l'Intéressez



Une ferme bâtie en terre crue, briques et galets depuis plus d'un siècle et rénovée en 1990.





INFO → ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

LAMBERET, Cornebarrieu



Situation initiale, 1999

148 m²

***Maison en terre crue de plus
d'un siècle - inertie thermique-
semi enterrée au Nord***

Véranda au Sud

***Confort d'été : avancée de
toiture, cannisse et vigne***



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

LAMBERET, Cornebarrieu



Situation en 2002 : CESI

***6 m² de capteurs (4 personnes) plein Sud
à 20°***

Ballon d'ECS : 300 litres

Energie d'appoint : électricité

***Taux de couverture solaire : 80%
2000 kWh /an***

4 200 € - les aides du Plan Soleil

Temps de retour sur investissement : 8 ans



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

LAMBERET



Rénovation en 2008 :

Isolation renforcée pour l'une de chambre non sur-élevée : 10 cm de laine de bois, sous rampant

Changement de 3 fenêtres et d'une porte fenêtre : double vitrage à faible émissivité (en projet)



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

LAMBERET



Sur-élévation, 2008

Gain de 42 m² ; soit au total : 152 m²

Ossature et bardage de bois Pin Douglas régional

Isolation : ouate de cellulose murs extérieur : 22 cm / Toit : 28 cm

Film frein-vapeur sur la face interne

« énergie solaire passive » : 2 grandes fenêtres en face Sud

Gaines électriques blindées

37 000 €



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

LAMBERET



Centrale PV, juillet 2008

2,8 kWc (21 m²) nouvelle toiture plein Sud à 20°

Mode de raccordement : « Totalité »

3 660 kWh/an

18 600 €, soit 6,6 € le Wc

« Prêt vert » au Crédit Coopératif sur 10 ans

Temps de retour sur investissement : 11 ans



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

LAMBERET



A l'étude

VMC double flux intégrée à la sur-élévation avec soit ...

- Un couplage avec un puits canadien***
- Un échangeur liquide-air type géothermie***



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

LAMBERET



Bilan énergétique, 2007

- ***Électricité tout postes confondus : 7 000 kWh dont 3 500 kWh pour le chauffage (50 % // comportements)***
- ***Bûche : 5 100 kWh (3 stères) / 156 € (52 €/stère)***
- ***Chauffage : 58 kWh/m².an (148 m²)***

***Electricité spécifique : 3 500 kWh,
soit 872 kWh / personne.an***





ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

RICHER, Montaignut sur Save



Situation initiale, 1995

140 m²

***Logement compris dans une ferme
bâtie il y plus d'un siècle en terre
crue et galet -inertie thermique-***

***Poêle à bûches et convecteurs
électriques***



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

RICHER



CESI, 2003

6 m² de capteurs, Sud-Ouest à 45° sur le pignon

Ballon d'ECS : 300 litres

Energie d'appoint : électricité

Taux de couverture solaire : 80%

2 200 kWh /an

5 500 € - 2 200 € du Plan Soleil ; soit 3 300 €

Temps de retour sur investissement : 10 ans



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

RICHER



Bilan énergétique, 2007

- **Électricité tout poste confondu : 5 000 kWh dont 2 500 kWh pour le chauffage (50 % // comportements)**
 - **Bûche : 10 200 kWh (6 stères) ; 300 € (53 €/stère)**
- Chauffage : 90 kWh/m².an**

Electricité spécifique : 2 500 kWh, soit **XXX kWh personne, une famille économe !!**

Fournisseur « d'électricité verte » : **ENERCOOP**
www.enercoop.fr



INFO → ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

PEYRUCAIN , St Genies Bellevue



Situation initiale, 2005

170 m²

Parpaing non isolé

Pas de capteur sur le toit !



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

PEYRUCAIN



Rénovation, 2005-07

Rideau épais à l'intérieur de la porte d'entrée en fer forgé - Gain de 2 à 3°C température ressentie

Fenêtres et portes-fenêtres : PVC double vitrage - Gain de 20% d'économie / 8 000 €

20 cm de ouate de cellulose sur la chape du grenier (en substitution d'une laine de verre de 35 ans) -Gain de 10 à 15% d'économie / 2 000€

25% de crédit d'impôt



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

PEYRUCAIN



Systeme Solaire Combiné, 2006

11 m2 de capteur plein Sud, à 45° - vidange automatique-

Ballon de stockage : 500 litres

Chaudière à condensation au gaz de ville

Radiateurs existant conservés

Taux de couverture solaire (estimation) :

- ECS = 80 %***
- Chauffage = 20 %***

14 000 € - les aides de l'Etat (crédit d'impôt) et de la région

Temps de retour sur investissements < 7 ans



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

PEYRUCAIN



Efficacité énergétique et comportements économes

Achat d'un Wattmètre

Remplacement du réfrigérateur / congélateur principal : simple réfrigérateur de classe A

Débranchement du 2e réfrigérateur

Chasse au gaspi... multi-prise et débranchement de l'ordinateur



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

PEYRUCAIN



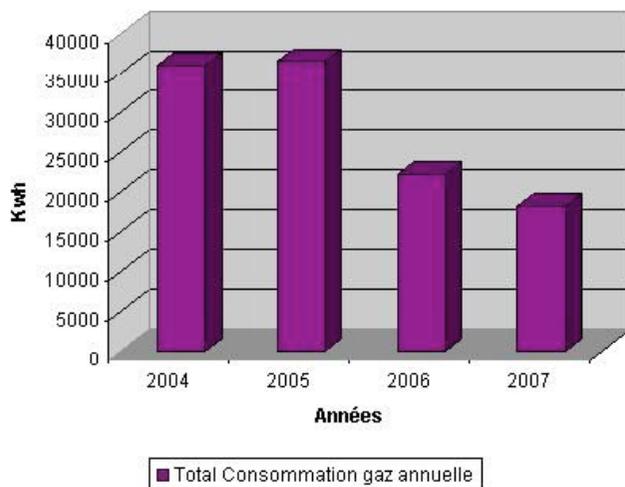
Bilan énergétique 2007

Gaz : 15 500 kWh - réduction de + de 50% - 800 € dont 85 % pour le chauffage

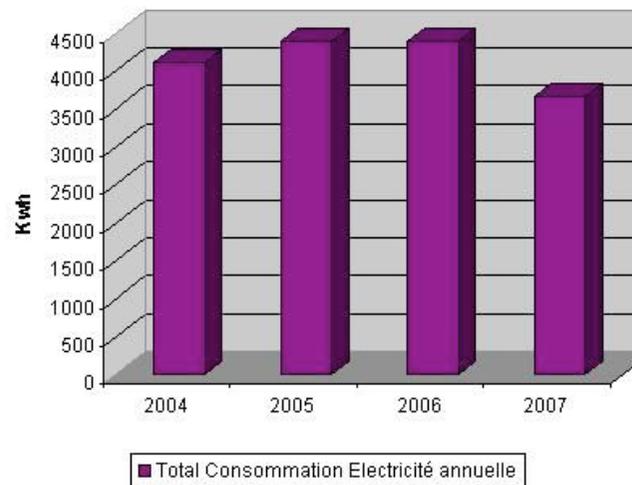
Chauffage : 77,5 kWh/m².an

Electricité : 3 500 kWh

Total Consommation gaz annuelle



Total Consommation Electricité annuelle



Suivi mensuel des consommations www.ecocitoyen.vox.com

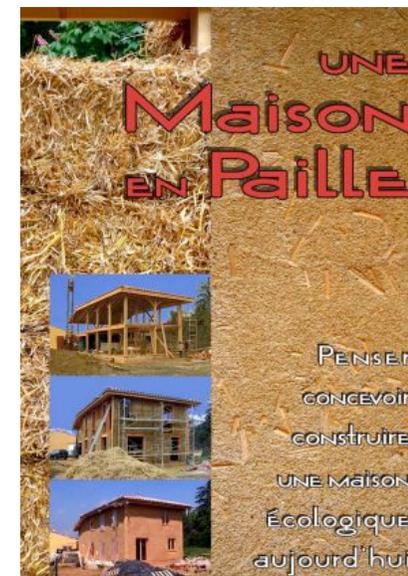


ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

JONAS, Légevin



120 m²

Une maison à très faible consommation d'énergie, construite avec des éco-matériaux, 2007

www.jolisome.info



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

JONAS



Principes Bioclimatiques

Compacité & agencement des pièces entres elles

Energie solaire passive

Isolation renforcée



Eco-matériaux

Maison à ossature bois avec remplissage de bottes de paille (mur et toit) de 35 cm d'épaisseur

Cloisons intérieures : brique de terre crue et brique en chaux-chaivre

Enduits intérieurs et extérieurs : mortier à base de terre, de sable et de paille broyée

Isolants : paille, liège en fondation



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

JONAS



Un poêle à bûche, comme unique mode de chauffage

6 105 €

Un chauffe eau solaire

4m2 de capteurs (4 personnes) Sud à 20°

Ballon d'ECS : 220 litres

Energie d'appoint : électricité



ÉNERGIE

Ressources documentaires

Fiches descriptives élaborées en partenariat avec **IODE**

JONAS



Estimation du bilan énergétique

Calculs théoriques réalisés par les propriétaires ...

Moins de 10 kWh/m².an pour le chauffage !!



Merci pour votre attention

à vos questions ?